

CHARGING-STATE INDICATOR FOR DEEP CYCLE APPLICATION

Publication number: JP7005210

Publication date: 1995-01-10

Inventor: MAIKERU TEII RIHAA; BURATSUDORII ENU
KOOPERU

Applicant: GLOBE UNION INC

Classification:

- International: G01R19/165; G01R31/36; G01R19/165; G01R31/36;
(IPC1-7): G01R19/165; G01R31/36

- European: G01R31/36M3V2; G01R31/36V7B

Application number: JP19940067989 19940311

Priority number(s): US19930030648 19930312

Also published as:

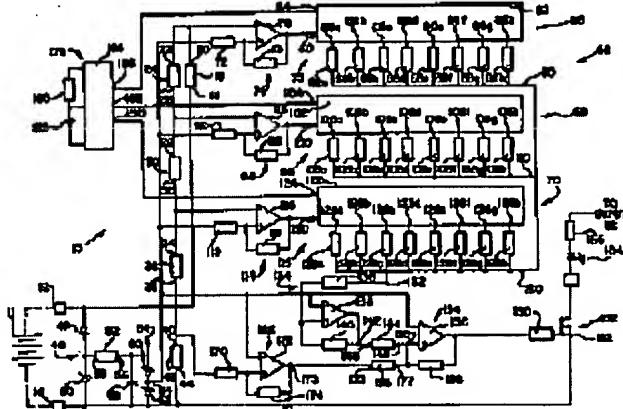
- EP0615133 (A1)
- US5416402 (A1)
- BR9401132 (A)
- AU664513B (B2)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP7005210

PURPOSE: To provide a charged state indicator for monitoring the voltage generated by a battery used for a deep cycle application and giving an instruction when the charged state of the battery becomes lower than a prescribed threshold.

CONSTITUTION: A charging state indicator 10 monitors the voltage generated by a degradable energy source 11 and gives an instruction when the charged state of the energy source becomes lower than a prescribed threshold. The indicator 10 has an input circuit 13 for reading the voltage and generating a plurality of tap voltages. The charged state indicator 10 further has a monitor circuit 65 for comparing each tap voltage with a corresponding threshold voltage, and generating a result for each tap voltage lower than the corresponding threshold value. The indicator 10 also has memory devices 75, 95, 115 for storing the respective results and generating an accumulated status, and an output circuit 152 for giving an instruction when the accumulated status exceeds an accumulated status threshold value.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-5210

(43)公開日 平成7年(1995)1月10日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 1 R 19/165
31/36

識別記号 M
厅内整理番号 A 7324-2G

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平6-67989
(22)出願日 平成6年(1994)3月11日
(31)優先権主張番号 0 3 0 6 4 8
(32)優先日 1993年3月12日
(33)優先権主張国 米国(US)

審査請求 未請求 請求項の数11 FD (全9頁)

(71)出願人 592205012
グループユニオン・インコーポレイテッド
アメリカ合衆国、ウイスコンシン・53201、
ミルウォーキー、ピー・オー・ボックス・
591、ノース・グリーン・ベイ・アベニュー
一・5757
(72)発明者 マイケル・ティー・リバー
アメリカ合衆国、ウイスコンシン・53024、
グロットン、トレイルウェイ・ドライブ・
1302
(74)代理人 弁理士 川口 義雄 (外2名)

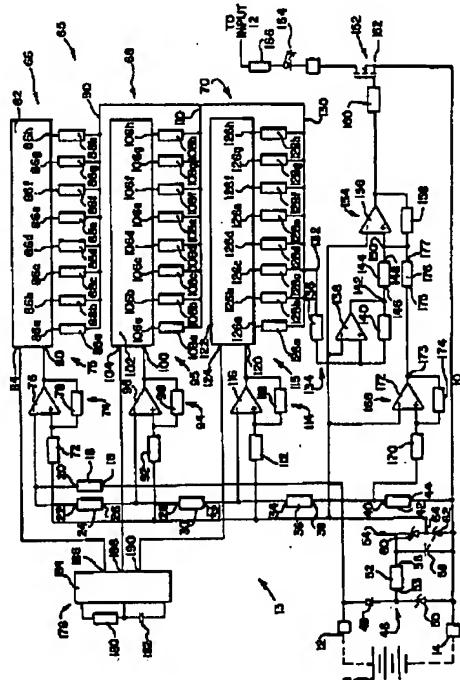
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 深サイクルアプリケーション用充電状態インジケータ

(57)【要約】

【目的】 深サイクルアプリケーションに使用されるバッテリによって生成された電圧をモニタし、該バッテリの充電状態が所定のしきい値以下に低下したときに指示を与えるための充電状態インジケータを提供する。

【構成】 充電状態インジケータ(10)は、減損し得るエネルギー源(11)によって生成された電圧をモニタし、エネルギー源の充電状態が所定のしきい値以下に低下したときに指示を与える。インジケータ(10)は、電圧を読み取り、複数のタップ電圧を生成するための入力回路(13)を備えている。充電状態インジケータ(10)はさらに、各タップ電圧を対応しきい値電圧と比較し、対応しきい値以下に低下している各タップ電圧についての結果を生成するためのモニタ回路(65)を備えている。インジケータ(10)はさらに、それぞれの結果を記憶し、累積ステータスを生成するための記憶デバイス(75, 95, 115)と、累積ステータスが累積ステータスしきい値を超えたときに指示を与えるための出力回路(152)とを備えている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリ(11)の充電状態が所定のしきい値レベル以下に低下したときに指示を与えるための充電状態インジケータ(10)であって、

バッテリ(11)によって生成された電圧を読み取って、複数のタップ電圧を生成するための入力システム(13)と、

該入力システムに接続されると共に共通出力(132)を有している複数のモニタ段階(66、68、70)であって、該複数のモニタ段階の各々が、複数のタップ電圧の中の一つのタップ電圧を読み取って、該一つのタップ電圧が所定のしきい値以下に低下したときに結果を生成するためのモニタシステムと、各結果を記憶するために該モニタシステムに接続されており、累積ステータスを供給するための共通出力(132)に接続されている出力(90、110、130)を有している記憶システム(75、95、115)とを含んでいる複数のモニタ段階(66、68、70)と、

共通出力(132)に接続されており、累積ステータスが所定の累積ステータスしきい値を超えたときに信号を発生するための比較器システム(134)と、

比較器システム(134)に接続されており、前記信号に応答して指示を与えるための出力システム(152)とを備えたことを特徴とする充電状態インジケータ。

【請求項2】 再充電モニタシステム(168)は、複数のタップ電圧の中の一つのタップ電圧をモニタするべく入力システム(13)に接続されており、該複数のタップ電圧の中の一つのタップ電圧が再充電しきい値を超えたときに再充電信号を発生することを特徴とする請求項1に記載の充電状態インジケータ(10)。

【請求項3】 出力制御システム(152)は、比較器システム(134)および再充電モニタシステム(168)に応答して、比較器システム(134)がもはや信号を発生していないときに出力デバイス(162)が指示を出し続けるようにすることによって出力デバイス(162)を制御すべく、比較器システム(134)と、出力デバイス(162)と、再充電モニタシステム(168)とに接続されていることを特徴とする請求項2に記載の充電状態インジケータ(10)。

【請求項4】 前記記憶システムは、記憶場所と同数の複数の結果を記憶するための複数の記憶場所(75、95、115)を含んでおり、該複数の記憶場所の中の各記憶場所が最高位から最下位への結合順位を有しております、該記憶システムは、クロック信号(84、104、124)に応答して、最高位の記憶場所の内容を破棄し、複数の記憶場所(75、95、115)の各記憶場所の内容を次高位の記憶場所へと順次移動させ、最下位の記憶場所にその結果を記憶させ、複数の記憶場所(75、95、115)の各記憶場所は、共通出力(132)に接続されていることを特徴とする請求項1に記載

10

20

30

40

50

2

の充電状態インジケータ(10)。

【請求項5】 記憶システム(75、95、115)はシフトレジスタ(82、102、122)を含んでおり、複数のモニタ段階(66、68、70)の各記憶システムがクロックシステム(178)によって生成された複数のクロック信号(84、104、124)の異なるクロック信号に接続されていることを特徴とする請求項4に記載の充電状態インジケータ(10)。

【請求項6】 複数のモニタ段階(66、68、70)の各モニタシステムは、しきい値生成システム(46)によって生成された複数の所定しきい値の異なる所定しきい値に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の充電状態インジケータ(10)。

【請求項7】 電圧を読み取り、複数のタップ電圧を生成する段階と、複数のタップ電圧の各タップ電圧を対応しきい値電圧と比較し、その対応しきい値電圧以下に低下しているタップ電圧の各々について結果を生成する段階と、該結果から累積ステータスを生成する段階と、

累積ステータスが累積ステータスしきい値を超えたときに指示を与える段階とを備えたことを特徴とする、減損し得るエネルギー源(11)によって生成された電圧をモニタし、減損し得るエネルギー源の充電状態が所定のしきい値以下に低下したときに指示を与える方法。

【請求項8】 定期的に結果を記憶し、該結果を統合して累積ステータスを生成する段階を備えたことを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】 結果の定期的記憶をクロックするためのクロック(178)を生成する段階を備えたことを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】 複数のタップ電圧の中の一つのタップ電圧をモニタし、複数のタップ電圧の中の該一つのタップ電圧が再充電しきい値を超えたときに再充電信号を発生する段階を備えたことを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項11】 累積ステータスがもはや累積ステータスしきい値を超えて且つ一つのタップ電圧が再充電しきい値を超えないときに、出力システム(152)が指示を出し続けるようにする段階を備えたことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は概して、減損し得るエネルギー源の充電状態が所定しきい値以下に低下したときに指示を与えるための充電状態インジケータに関する。さらに具体的に言えば、本発明は、深サイクルアプリケーション(deep cycle application)に使用されるバッテリによって生成された電圧をモニタし、該バッテリの充電状態が所定のしきい値以下に低下したときに指示を与えるための充電状態インジケータに向けられている。

【0002】

【従来の技術】バッテリのような減損し得るエネルギー源の充電状態は、バッテリ内に残存する使用可能なエネルギーの相対量を指示するものである。充電状態は、バッテリが完全に充電されているときのバッテリ内の使用可能なエネルギー量に対するバッテリ内に残存するその時に使用可能なエネルギー量の割合に等しいパーセンテージとして与えられる。従って、完全に充電されているバッテリは100%の充電状態であり、完全に放電されているバッテリは0%の充電状態であり、その完全な充電状態の半分に等しいレベルまで充電されているバッテリは50%の充電状態にある。

【0003】バッテリは、深サイクルアプリケーションにおいて、電気的エネルギーを電気モータまたは非常灯のような電気的装置に給電するために使用されることが多い。深サイクルアプリケーションにおいて、バッテリは、定常的且つ反復的に比較的低い充電状態になるまで放電されたり、ほぼ100%に近い充電状態に再充電されたりする。他のアプリケーションにおいては、例えば自動車の起動バッテリのようなバッテリは、自動車の起動モータに電気エネルギーを供給するために間欠的にしか使用されない。これらの瞬間的、間欠的使用を除けば、通常そのようなバッテリはほぼ100%の充電状態に維持されている。反対に深サイクルアプリケーションにおいては、通常の使用の間にバッテリを定常的に低充電状態になるまで放電する。

【0004】バッテリの典型的な深サイクルアプリケーションには、釣り用ボート内の電気トローリングモータへの給電、バッテリ駆動車椅子の電気駆動システムへの給電、または保安システムへの非常用電力の供給が含まれている。そのようなアプリケーションにおいては、バッテリが数時間の使用に耐える電流を供給する必要がある。この電流を供給することにより、バッテリは比較的低い充電状態になるまで放電される。後でバッテリはほぼ100%の充電状態まで再充電される。この同一の放電／再充電サイクルがバッテリの寿命が尽きるまで何回も繰り返される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】これらの典型的なアプリケーションを考慮に入れると、バッテリに充電状態インジケータを備えることが有利である。そのようなインジケータは、バッテリの充電状態が所定のしきい値以下に低下したときに可視または可聴指示を与える。使用者は該指示によって、バッテリが低充電状態にあり、再充電が火急に必要とされることを知らされる。該指示により、使用可能な電力を供給するには不十分なレベルまたはバッテリに回復不能な損害を与えるレベルまでバッテリが放電してしまうという危険が減少する。

【0006】バッテリが広範囲に亘った負荷電流を強いられているときに低充電状態条件についてのタイムリー

な指示を与え得る深サイクルアプリケーション用充電状態インジケータが必要とされている。

【0007】さらに、低充電状態の指示を低充電状態設定点のあたりで変動させる可能性がある電圧の変動に感応しない低充電状態インジケータも必要とされている。充電状態インジケータは、例えば、バッテリの充電状態が50%の充電状態である設定点以下に低下したときに指示を与える。バッテリの充電状態がこの設定点以下に低下したときに、バッテリによって供給される過渡電流のために、バッテリによって供給された電圧が設定点以上の充電状態であると間違って指示されてしまう可能性がある。従って、低充電状態の指示をラッチし、バッテリが充電状態設定点を充分上回るレベルに再充電されるまでラッチされた状態をリセットしない充電状態インジケータが必要とされる。

【0008】通常、本発明の充電状態インジケータは、バッテリの電圧を測定し、該電圧を対応する特定の時間間隔でさまざまな予設定電圧値と比較し、バッテリの電圧が予設定電圧値以上か以下かを評価する。予設定電圧値および対応する特定の時間間隔が、所定のタイプのバッテリおよび充電状態設定点について経験的に決定される。評価の結果は、例えばシフトレジスタに入力される。シフトレジスタ内の低指示の数が合計され、評価される。合計が所定の累積ステータスしきい値を超えた場合に、低充電状態条件を示す出力指示が与えられる。低充電状態の指示が与えられた場合に、この出力指示は、充電状態インジケータによりバッテリが所定の充電状態設定点を充分上回るレベルまで再充電されたことを検出するまでラッチされる。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、減損し得るエネルギー源の電圧をモニタし、減損し得るエネルギー源が所定のしきい値レベル以下に低下したときに指示を与える充電状態インジケータを提供する。充電状態インジケータは、減損し得るエネルギー源の電圧を読み取って、数段階を含むモニタシステムに信号を送る入力システムを含んでいる。モニタシステムの各段階で、読み取られた電圧信号を該段階についての対応しきい値電圧と比較する。各段階はさらに、該段階について定期的な時間間隔での比較結果を記憶するための記憶システムを含んでいる。記憶システムは、該段階についての比較の短期間の過程を示す有限数の結果を記憶する。充電状態インジケータはさらに、全ての個々の段階の記憶システムに接続された出力システムを含んでいる。全段階について記憶された結果が合計されて累積ステータスが生成される。出力システムは、累積ステータスが累積ステータスしきい値を超えたときに指示を与える。充電状態インジケータはさらに、入力システムに接続されていると共に減損し得る電力源が再充電されたかどうかを判定するための再充電モニタシステムを備えている。出力システムは、

累積ステータスがもはや累積ステータスしきい値を超えるとなり、且つ再充電モニタシステムが減損し得るエネルギー源が再充電されたことを指示するまで指示を出し続ける。

【0010】本発明は、減損し得るエネルギー源によって生成された電圧をモニタし、減損し得るエネルギー源の充電状態が所定のしきい値以下に低下したときに指示を与える充電状態インジケータを提供する。充電状態インジケータは、電圧を読み取って、複数のタップ電圧を生成するための入力システムと、該入力システムに接続されていると共に各タップ電圧を対応しきい値電圧に比較してその対応しきい値電圧以下に低下している各タップ電圧についての結果を生成するためのモニタシステムとを含んでいる。充電状態インジケータはさらに、対応する所定の時間間隔で各々の結果を記憶し、累積ステータスを生成する記憶システムと、該記憶システムに接続されていると共に累積ステータスしきい値を超える累積ステータスに応答して指示を与えるための出力システムとを含んでいる。

【0011】本発明によれば、充電状態インジケータの入力システムはさらに再充電タップ電圧を生成する。さらに本発明の充電状態インジケータは、累積ステータスがもはや累積ステータスしきい値を超えるとなり、且つ再充電タップ電圧が再充電しきい値以下に留まっているときに出力システムが指示を出し続けるようにする再充電モニタシステムを含んでいる。

【0012】本発明はさらに、バッテリの充電状態が所定のしきい値レベル以下に低下したときに指示を与えるための充電状態インジケータを提供する。充電状態インジケータは、バッテリによって生成された電圧を読み取り、複数のタップ電圧を生成する入力システムと、該入力システムに接続されていると共に共通の出力を有する複数のモニタ段階とを含んでいる。各モニタ段階は、複数のタップ電圧の中の一つのタップ電圧を読み取り、該一つのタップ電圧が所定のしきい値以下に低下したときに結果を生成するための感知システムを含んでいる。さらに各モニタ段階は、感知システムに接続されていると共に対応する時間間隔で各結果を記憶するための記憶システムを含んでいる。記憶システムは、共通出力に接続されていると共に累積ステータスを供給するための出力を有している。充電状態インジケータはさらに、共通出力に接続されていると共に累積ステータスが所定の累積ステータスしきい値を超えたときに信号を生成するための比較器システムと、該比較器システムに接続されていると共に信号に応答して指示を与えるための出力システムとを含んでいる。

【0013】さらに本発明は、減損し得るエネルギー源によって生成された電圧をモニタし、減損し得るエネルギー源の充電状態が所定のしきい値以下に低下したときに指示を与えるための方法を提供する。該方法は、電圧を読

み取る段階と、複数のタップ電圧を生成する段階と、各タップ電圧を対応しきい値電圧と比較してその対応するしきい値電圧以下に低下している各タップ電圧についての結果を生成する段階と、結果の累積ステータスを生成する段階と、累積ステータスが累積ステータスしきい値を超えたときに指示を与える段階とを含んでいる。

【0014】新規であると信ずる本発明の特徴は、請求の範囲に詳細に記載されている。

【0015】
【実施例】本発明並びにその目的および利点は、添付図面に関連した下記の説明を参照することによって最もよく理解されるであろう。

【0016】単一の図面（図1）を参照すると、該図面は、本発明を実施する充電状態インジケータ10を示している。充電状態インジケータ10は、バッテリ11のような減損し得るエネルギー源によって生成された電圧をモニタし、減損し得るエネルギー源の充電状態が所定のしきい値以下に低下したときに指示を与えるタイプのものである。

【0017】充電状態インジケータ10は概して、入力システム13と、しきい値生成システム46と、モニタシステム65と、比較器システム134と、出力システム152とを含んでいる。モニタシステム65は、第1のモニタ段階66、第2のモニタ段階68および第3のモニタ段階70のような一つ以上のモニタ段階を含んでいる。さらに充電状態インジケータ10は、再充電モニタシステム168と、クロックシステム178とを含んでいる。

【0018】充電状態インジケータ10の入力システム13は、正入力12と、負入力14と、レジスタ18、24、30、36および42とを含んでいる。正入力12および負入力14は減損し得るエネルギー源11のタミナルに接続するのが好ましい。負入力14はシステムの接地を形成するか、または接地を提供することが好ましい。正入力12はレジスタ18の第1の端子16に接続されている。レジスタ18の第2の端子20はレジスタ24の第1の端子22に接続されている。レジスタ24の第2の端子26はレジスタ30の第1の端子28に接続されている。レジスタ30の第2の端子32はレジスタ36の第1の端子34に接続されている。レジスタ36の第2の端子38はレジスタ42の第1の端子40に接続されている。レジスタ42の第2の端子44は負入力14に接続されている。レジスタ18、レジスタ24、レジスタ30、レジスタ36およびレジスタ42は、正入力12と負入力14との間の電圧を読み取り、複数のタップ電圧を生成するための入力システム13を形成している。

【0019】しきい値生成システム46もまた正入力12に接続されている。しきい値生成システム46は、ダイオード48と、レジスタ52と、ツエナダイオード5

7

0、60および62と、コンデンサ58とを含んでいる。ダイオード48のアノードは正入力12に接続されている。ダイオード48のカソードはツエナダイオード50のカソードと、レジスタ52の第1の端子53とに接続されている。ツエナダイオード50のアノードは負入力14に接続されている。レジスタ52の第2の端子56はVCCノード54に接続されている。VCCノード54は、+5ボルトの電圧を有し、正の供給電圧を充電状態インジケータ10の他の部品に供給するのが好ましい。コンデンサ58は、レジスタ52の第2の端子56と負入力14との間で接続されている。ツエナダイオード60のカソードはレジスタ52の第2の端子56に接続されている。ツエナダイオード60のアノードは規準ノード64に接続されている。ツエナダイオード62のカソードは規準ノード64に接続されている。ツエナダイオード62のアノードは負入力14に接続されている。

【0020】しきい値生成システム46の動作中、規準電圧が規準ノード64で与えられる。この規準電圧は従来技術において周知であるように温度および電流に対して補償されるのが好ましい。この規準電圧は、入力システム13によって生成された各タップ電圧に対応するしきい値電圧を生成するために使用される。

【0021】規準ノード64はモニタシステム65に接続されている。モニタシステム65は、第1、第2および第3のモニタ段階66、68および70を含んでいる。

【0022】第1のモニタ段階66は、モニタシステム74と記憶システム75とを含んでいる。記憶システム75は、シフトレジスタ82と、レジスタ88a、88b、88c、88d、88e、88f、88gおよび88hとを含んでいる。第1のモニタ段階66において、レジスタ72は規準ノード64とモニタシステム74との間で接続されている。モニタシステム74は、演算増幅器76と帰還レジスタ78とを含んでいる。モニタシステム74の出力はシフトレジスタ82の入力80に接続されている。シフトレジスタ82もまたクロック入力84を有している。シフトレジスタ82はさらに、それぞれレジスタ88a、88b、88c、88d、88e、88f、88gおよび88hに接続された出力86a、86b、86c、86d、86e、86f、86gおよび86hを有しており、該出力は共通の結線を有して第1のモニタ段階66の出力90を形成している。

【0023】第2のモニタ段階68は、モニタシステム94と記憶システム95とを含んでいる。記憶システム95は、シフトレジスタ102と、レジスタ108a、108b、108c、108d、108e、108f、108gおよび108hとを含んでいる。第2のモニタ段階68において、レジスタ92は規準ノード64とモニタシステム94との間で接続されている。モニタシス

10

20

30

40

50

8

テム94は、演算増幅器96と帰還レジスタ98とを含んでいる。モニタシステム94の出力はシフトレジスタ102の入力100に接続されている。シフトレジスタ102もまたクロック入力104を有している。シフトレジスタ102は、それぞれレジスタ108a、108b、108c、108d、108e、108f、108gおよび108hに接続された出力106a、106b、106c、106d、106e、106f、106gおよび106hを有しており、該出力は共通の結線を有して第2のモニタ段階68の出力110を形成している。

【0024】第3のモニタ段階70はモニタシステム114と記憶システム115とを含んでいる。記憶システム115は、シフトレジスタ122と、レジスタ128a、128b、128c、128d、128e、128f、128gおよび128hとを含んでいる。第3のモニタ段階70において、レジスタ112は規準ノード64とモニタシステム114との間で接続されている。モニタシステム114は演算増幅器116と帰還レジスタ118とを含んでいる。モニタシステム114の出力はシフトレジスタ122の入力120に接続されている。シフトレジスタ122もまたクロック入力124を有している。シフトレジスタ122は、それぞれレジスタ128a、128b、128c、128d、128e、128f、128gおよび128hに接続された出力126a、126b、126c、126d、126e、126f、126gおよび126hを有しており、該出力は共通の結線を有して第3のモニタ段階70の出力130を形成している。

【0025】第1のモニタ段階66の出力90、第2のモニタ段階68の出力110および第3のモニタ段階70の出力130は、互いに接続されて共通出力132を形成している。共通出力132は比較器システム134に接続されている。比較器システム134は、レジスタ136と、演算増幅器138と、帰還レジスタ140と、レジスタ144とを含んでいる。演算増幅器138の反転入力は規準ノード64に接続されている。演算増幅器138は、レジスタ144の第1の端子146に接続されている出力142を有している。レジスタ144の第2の端子148はノード150に接続されている。

【0026】ノード150は出力システム152に接続されている。出力システム152はラッチシステム154と出力デバイス162とを含んでいる。ラッチシステム154は演算増幅器156と帰還レジスタ158とを含んでいる。ラッチシステム154の出力はレジスタ160に接続されている。レジスタ160はさらに、電界効果トランジスタのようなスイッチデバイスであってよい出力デバイス162に接続されている。図面に示されている実施例において、出力デバイス162は発光ダイオード164に接続されている。発光ダイオード164

のアノードは限流レジスタ 166 に接続されている。レジスタ 166 は正入力 12 に接続されている。従って、出力システム 152 が低充電状態の指示を与えると、発光ダイオード 164 が発光する。低充電状態の指示は、可視信号、電気信号、可聴信号または使用者に低充電状態条件を指示することが可能な他の信号であってよい。

【0027】充電状態インジケータ 10 は再充電モニタシステム 168 をさらに含んでいる。入力システム 13 のレジスタ 42 の第 1 の端子 40 もまた再充電モニタシステム 168 に接続されている。再充電モニタシステム 168 は、レジスタ 170 と、演算増幅器 172 と、帰還レジスタ 174 と、レジスタ 176 とを含んでいる。演算増幅器 172 の反転入力は規準ノード 64 に接続されている。再充電モニタシステム 168 は、レジスタ 176 の第 1 の端子 175 に接続されている。レジスタ 176 の第 2 の端子 177 はノード 150 に接続されている。

【0028】最後に、充電状態インジケータ 10 は、複数のクロック信号を供給するためのクロックシステム 178 を含んでいる。クロックシステム 178 は、レジスタ 180 と、コンデンサ 182 と、クロック生成器 184 とを含んでいる。クロック生成器 184 は、出力 186、188 および 190 上でクロック信号を供給する。出力 186 はシフトレジスタ 82 のクロック入力 84 に接続されている。出力 188 はシフトレジスタ 102 のクロック入力 104 に接続されている。出力 190 はシフトレジスタ 122 のクロック入力 124 に接続されている。クロック生成器 184 は、レジスタ 180 とコンデンサ 182 との値によって決定された割合でクロック信号を生成する。出力 186、188 および 190 上で供給されるクロック信号の周波数は異なっているのが好ましい。出力 190 上で供給されるクロック信号の周波数は、出力 188 上で供給されるクロック信号の周波数より低いのが好ましい。さらに、出力 188 上で供給されるクロック信号の周波数は出力 186 上で供給されるクロック信号の周波数より低いのが好ましい。

【0029】減損し得るエネルギー源によって生成された電圧をモニタし、減損し得るエネルギー源の充電状態が所定のしきい値以下に低下したときに指示を与えるために、正入力 12 および負入力 14 は減損し得るエネルギー源の出力ターミナルに接続されている。レジスタ 18、24、30、36 および 42 は分圧器を形成している。分圧器は、正入力 12 と負入力 14 との間の電圧に比例してタップ電圧を生成する。第 1 のタップ電圧はレジスタ 18 の第 2 の端子 20 で生成され、第 1 のモニタ段階 66 のモニタシステム 74 の演算増幅器 76 の反転入力に供給される。モニタシステム 74 は、従来技術において公知であるヒステリシス比較器を形成している。演算増幅器 76 の反転入力に供給されるタップ電圧の大きさは、演算増幅器 76 の非反転入力におけるしきい値電圧

と比較される。正入力 12 および負入力 14 に接続された減損し得るエネルギー源の充電状態の値が減少する場合のような、モニタシステム 74 に供給されるタップ電圧がモニタシステム 74 に供給されるしきい値電圧より高いときに、モニタシステム 74 の出力は論理値 0 に対応する電圧になるであろう。モニタシステム 74 に供給されるタップ電圧がモニタシステム 74 に供給されるしきい値電圧より低いときに、モニタシステム 74 の出力は論理値 1 に対応する電圧になるであろう。

【0030】モニタシステム 74 によって生成された出力はシフトレジスタ 82 の入力 80 に供給される。シフトレジスタ 82 は、それぞれが高位から低位への結合順位を有する複数の記憶場所を含んでいることが好ましい。クロック入力 84 で受信したクロック信号に応答して、シフトレジスタ 82 は最高位の記憶場所の内容を破棄し、各記憶場所の内容を次高位の記憶場所へと順次移動させ、入力 80 で供給された論理値を最下位の記憶場所に記憶する。シフトレジスタ 82 が八つのそのような記憶場所を含むことが好ましい。各々のそのような記憶場所の内容はそれぞれ出力 86a、86b、86c、86d、86e、86f、86g および 86h に供給される。シフトレジスタ 82 の八つの記憶場所の内容の合計に対応する電圧が第 1 のモニタ段階 66 の出力 90 に供給される。

【0031】従って、第 1 のモニタ段階 66 は、レジスタ 18 の第 2 の端子 20 における電圧を対応しきい値電圧と比較し、結果を生成する。クロックシステム 178 からのクロック信号に応答して、第 1 のモニタ段階 66 は八つの先行比較の結果を記憶する。これらの比較の結果が合計され、該合計に対応する電圧が出力 90 に供給される。

【0032】同様な方法で、第 2 のモニタ段階 68 は、レジスタ 24 の第 2 の端子 26 におけるタップ電圧を対応するしきい値電圧と比較し、結果を生成する。クロックシステム 178 からのクロック信号に応答して、第 2 のモニタ段階 68 は八つの先行比較の結果を記憶する。これらの記憶結果が合計され、該合計に対応する電圧が出力 110 に供給される。

【0033】同様な方法で、第 3 のモニタ段階 70 は、レジスタ 30 の第 2 の端子 32 におけるタップ電圧を対応するしきい値電圧と比較し、結果を生成する。クロックシステム 178 からのクロック信号に応答して、第 3 のモニタ段階 70 は八つの先行比較結果を記憶する。これらの記憶結果が合計され、該合計に対応する電圧が出力 130 に供給される。

【0034】上記に説明したように、クロックシステム 178 の出力 186、188 および 190 で、それぞれ第 1 のモニタ段階 66、第 2 のモニタ段階 68 および第 3 のモニタ段階 70 に供給されたクロック信号が、異なる周波数を有するのが好ましい。第 1 のモニタ段階 66

11

に供給されたクロック信号が、第2のモニタ段階68に供給されたクロック信号より高い周波数を有し、第2のモニタ段階68に供給されたクロック信号が第3のモニタ段階70に供給されたクロック信号より高い周波数を有することが好ましい。従って、対応する最高の電圧の大きさを有するタップ電圧を最低の電圧の大きさを有するしきい値電圧と比較する第1のモニタ段階66は、最も高い頻度で比較の結果を記憶する。同様に、対応する最低の電圧の大きさを有するタップ電圧を最高の電圧の大きさを有するしきい値電圧と比較する第3のモニタ段階70は、最も低い頻度で比較の結果を記憶する。

【0035】バッテリの放電サイクルの間に、バッテリの電圧は、バッテリの充電状態が所定の放電率で低下するにつれ低下する。同様に、所定の充電状態条件に対して放電率が増大するにつれ電圧は低下する。各段階は、バッテリの電圧を異なる率で異なるしきい値電圧と比較する。比較的低いバッテリ電圧は、放電率が高いか、またはバッテリの充電状態が低いかの二つの条件に起因すると考えられる。これらの条件のどちらも、バッテリの充電状態が所定の充電状態しきい値を充分下回るレベルに低下する前にバッテリモニタが指示を与えるためには、低しきい値電圧による段階についてのサンプリング速度が比較的速いことを必要とする。反対に、比較的高いバッテリ電圧は、バッテリの充電状態が高いか、または放電率が低いかを示している。これら二つの条件は、高しきい値による段階についてのサンプリング速度が比較的遅いことを必要とする。この第2のシナリオにおいては、バッテリの充電状態が所定の充電状態しきい値以下に低下する前に低充電状態条件を識別するための充分な時間がある。しきい値電圧と記憶率とを適切に選択することにより、放電条件を高レベルの精度で変動させために所定の充電状態を正しく識別することが可能になる。

【0036】図面に示されている本発明の実施例は、第1のモニタ段階66と、第2のモニタ段階68と、第3のモニタ段階70との三つのモニタ段階を含んでいる。当業者には本発明から逸脱しなければ、異なる数のモニタ段階の使用が可能であることが理解されるであろう。必要とされる段階と数は、充電状態インジケータ10に接続されたバッテリが使用されるアプリケーションによる。広範な電流範囲を有する、即ち、使用中の電流が0から150アンペアの範囲であるアプリケーション、またはバッテリが供給する電流が大きく変動する、即ち、使用中の電流の変動が0~75から25~100アンペアに変動するアプリケーションにおいては、さらに多くのモニタ段階が必要とされよう。さらに、充電状態インジケータは、充電状態インジケータの正確度を高めることが望ましいアプリケーションにおいてはさらに多くの段階を必要とするであろう。

【0037】クロックシステム178によって供給され

10

20

30

40

12

るクロック周波数および各タップ電圧に対応する所定のしきい値電圧は、充電状態インジケータ10が接続されるバッテリの既知の特性に基づいて選択される。周波数およびしきい値電圧もまた、充電状態インジケータ10が0%~100%の範囲の所定のレベルの充電状態で、且つ所定の充電状態レベルについて5%帯域のようなレベルの精度で充電状態の指示を与えるように選択されることが好ましい。

【0038】比較器システム134は、第1のモニタ段階66、第2のモニタ段階68および第3のモニタ段階70の共通出力132で生成された累積ステータスをモニタする。累積ステータスは演算増幅器138の非反転入力に供給される。規準ノード64上の規準電圧は演算増幅器138の反転入力に供給される。累積ステータスの電圧の大きさがノード64における規準電圧の電圧の大きさより小さいときには、演算増幅器138の出力は論理値0に対応する。この論理0という値は、充電状態インジケータが低充電状態条件を検出していないことを示している。累積ステータスの電圧の大きさが規準電圧より大きいときには、演算増幅器138の出力は論理値1に対応する値を有するであろう。この論理1という値は、充電状態インジケータ10が低充電状態の指示を検出したことを示している。

【0039】再充電モニタシステム168は、レジスタ36の第2の端子38で生成された再充電タップ電圧をモニタする。再充電タップ電圧は演算増幅器172の非反転入力に供給される。規準電圧は、規準ノード64上で演算増幅器172の非反転入力に供給される。再充電タップ電圧が規準ノード64上で供給された規準電圧より大きい電圧の大きさを有しているときに、演算増幅器172の出力は論理値1を有する。再充電タップ電圧が規準電圧より小さい電圧の大きさを有しているときに、演算増幅器172の出力は論理値0を有する。演算増幅器172の出力における論理1という値は、正入力12と負入力14との間で接続されている減損し得るエネルギー源が充電中であるか、または完全に充電されていることを示している。演算増幅器172の出力における論理0という値は、減損し得るエネルギー源が充電中ではないか、または完全には充電されていないことを示している。再充電モニタシステム168は、累積ステータスがもはや累積ステータスしきい値を超えてなくなっているとき、および再充電タップ電圧が再充電しきい値以下に低下したときに、出力デバイス162が低充電状態の指示を出し続けるようにするために使用される。従って、演算増幅器172の出力は再充電信号を供給する。

【0040】本発明の重要な側面は、ラッチシステム154によって与えられる。ラッチシステム154は、比較器システム134および再充電モニタシステム168に応答して出力デバイス162を制御するための出力制御システムを形成している。ラッチシステム154の演

50

13

算は真理値表（表 I）に示されている。

14

* * 【0041】

表1

前の出力 (156)	充電 (172)	累積ステータス (138)	次の出力 (156)
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

表 I からわかるように、次の出力、即ち、演算増幅器 156 の出力は、演算増幅器 156 の出力である前の出力、演算増幅器 172 の出力である再充電信号および演算増幅器 138 の出力である累積ステータスの関数である。次の出力が論理値 0 を有するときには、出力デバイス 162 は低充電状態の指示は出さない。同様に、次の出力が論理値 1 を有するときには、出力デバイス 162 は低充電状態の指示を出す。

【0042】従って、表 I を見てわかるように、次の出力の状態は概して累積ステータスの状態に従う。しかし、累積ステータスが 0 の場合には、バッテリがそのときは低充電状態を有していないことを示しており、充電出力が 0 である場合には、バッテリが再充電中ではないか、または完全に充電されてはいないことを示しており、前の出力が 1 であった場合には、低充電状態を示しており、次の出力が論理 1 のままでいる場合には、低充電状態であることを示している。従って、充電状態インジケータ 10 は、減損し得るエネルギー源の出力電圧の短期変動には不感応にされている。一旦充電状態インジケータ 10 が低充電状態を検出し、出力デバイス 162 から指示が与えられると、低充電状態はラッチシステム 154 によってラッチされる。ラッチシステム 154 は、演算増幅器 172 の出力である充電出力上の論理値 1 によってリセットされるだけである。

【0043】上記の説明から、本発明が、減損し得るエ

ネルギ源によって生成された電圧をモニタし、減損し得るエネルギー源の充電状態が所定のしきい値以下に低下したときに指示を与えるための新規且つ改良型充電状態インジケータを提供することがわかるであろう。さらに、本発明の充電状態インジケータは、減損し得るエネルギー源が所定の設定点を充分上回るレベルに再充電されるまで低充電状態であるという指示を確実に与え続ける。

20 【0044】本発明の特定の実施例を示し且つ記載したが、修正も可能であり、従って、本発明の真実の精神および範囲内に含まれる全てのそうした変更および修正は請求の範囲に含まれるものとする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を本発明の好ましい実施例に従ってハードウェアの形態で実行する方法を示す概略図である。

【符号の説明】

- 10 充電状態インジケータ
- 11 バッテリ
- 13 入力システム
- 30 65 モニタシステム
- 66, 68, 70 モニタ段階
- 75, 95, 115 記憶システム
- 90, 110, 130 記憶システムの出力
- 132 共通出力
- 134 比較器システム
- 152 出力システム

【図1】

